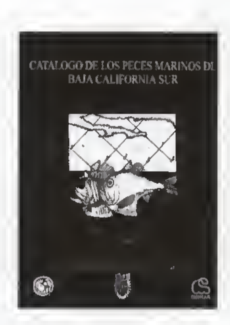






AÑO 5 NÚM. 26 SEPTIEMBRE DE 1999

BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

ESCARABAJOS

LOS COLEÓPTEROS representan cerca de un tercio de la diversidad de especies animales que viven en el planeta, cifra que es superior a los dos millones de especies, y para estudiarlos ha sido necesario dividirlos en más de 100 conjuntos del nivel familia, entre los cuales se encuentra un grupo denominado Scarabaeoidea, que incluye a los coleópteros parecidos al escarabajo sagrado de los egipcios, *Scarabaeus sacer.*

Sigue en la pág. 2

Plusiotis aurofoveata

Miguel Ángel Morón *

Viene de la portada

BELLEZA, DIVERSIDAD Y RAREZA DE ESCARABAJOS MEXICANOS

Es importante señalar que en castellano se aplica extensivamente el nombre de escarabajo a cualquier miembro del orden Coleoptera, aunque con más propiedad debería aplicarse sólo a los Scarabaeoidea o escarabeoideos, conocidos en México como "mayates", del náhuatl *mayatl*, escarabajo, y con los derivados de "chimayate", mayate con escudo, "temayate", mayate duro. También se aplica el vocablo náhuatl *temollin*, dureza en movimiento o moscón duro, deformado en "temol" o combinado como "cuautemol" , moscón duro de los árboles, para aquellos que se desarrollan en los troncos. En el sureste se utilizan los nombres con raíces mayas como *x-kuklin-ta*, escarabajo pelotero del estiércol, y *xkumuk o chimol*, escarabajo común. En el castellano empleado en México, las larvas de estos escarabajos se denominan "gallina ciega" o "gusano blanco del suelo", mientras que en náhuatl se conocen como *nixticuil* y en maya tzeltal se les nombra *k'olom*.

Hasta el momento se han registrado poco más de 1 600 especies de escarabeoideos distribuidos en los variados ambientes del territorio mexicano. Casi dos terceras partes de ellas se alimentan de tejidos o productos vegetales durante alguna de sus etapas de desarrollo, ya sean raíces, tallos, tubérculos, bulbos, hojas, flores, polen, néctar, madera u hojarasca en descomposición. Tomando en consideración estos hábitos y sus características morfológicas, los escarabeoideos se han subdividido en varios conjuntos. Uno de ellos, encabezado por los miembros del género *Rutela* (del latín *rutilus*, encendido, brillante) y denominado Rutelinae, reúne especies notablemente hermosas por sus combinaciones de colores, texturas y brillos. Los rutelinos están bastante diversificados en el continente americano y muchos de ellos se encuentran en peligro de extinción, principalmente a causa de lo reducido de sus áreas de distribución geográfica o ecológica. A continuación nos referiremos a las especies de un género de rutelinos muy diversificado en México y América Central, que han alcanzado fama internacional tanto por su belleza como por su rareza.

Las especies de *Plusiotis* (del griego *plousios*, rico, opulento) se encuentran sobre todo en hábitats húmedos, templados a fríos, preferentemente de montaña, aunque existen algunas especies establecidas en bosques tropicales. Se conoce muy poco de su biología, la cual puede resumirse en la forma siguiente: los huevos son depositados en las fisuras de los troncos derribados o tocones podridos de diferentes árboles, como encinos, pinos o liquidámbar, entre muchos otros, o en el suelo debajo de ellos; las larvas se desarrollan inicialmente consumiendo el humus acumulado cerca del tronco, antes de pasar a excavar galerías donde ingieren los tejidos xilosos en descomposición; después de tres etapas o estadios, la larva alcanza su máximo crecimiento y entonces abandona la madera para excavar en el suelo inmediato al tronco y formar una celda de paredes poco consistentes a unos 20 cm de profundidad, dentro de la cual se transforma en pupa, de la que al cabo de unos 30 a 40 días emerge un adulto o imago inmaduro, que permanece dentro de la celda hasta que su exoesqueleto se endurece y sus alas se secan. Cuando todas las condiciones son propicias los adultos salen de sus celdas pupales y vuelan hacia los árboles donde se alimentarán con hojas tiernas y buscarán pareja para acoplarse y repetir el ciclo que, en total puede durar de 12 a 24 meses, dependiendo de la especie y de las características bioclimáticas de cada localidad.

Las características más notables de los adultos de *Plusiotis* son su coloración, textura, brillo y tamaño. La mayor parte de las especies conocidas tienen la cabeza, el tórax, el abdomen y los élitros en diferentes tonos de verde brillante, lo cual en algunas partes de México



Plusiotis xalixteca

ha dado lugar al nombre popular de "loritos", y en los primeros días de la taxonomía de los escarabajos inspiró a Jacob Sturm para proponer el nombre de *Plusiotis psittacina* (del griego *psittakë*, loro; latín *psittacina*, parecido a un loro, el opulento parecido a un loro), para una especie reconocida de México en 1843. Sobre este color verde es común apreciar reflejos dorados, cúpreos o argénteos, así como iridiscencias azuladas, rojizas o violáceas. A pesar de su tamaño, la coloración y el brillo tan llamativos, les permite pasar inadvertidos en el juego de tonos de verde y sombras que se produce entre el follaje de los árboles donde se alimentan. Las franjas longitudinales acentuadas y contrastantes, verdes, pardas y blanquecinas de *Plusiotis adelaida* le confunden muy bien entre las agujas de los pinos en donde vive, mientras que las franjas doradas alternadas con verde brillante que caracterizan a *Plusiotis gloriosa* tienen un efecto disruptor; las primeras reflejan tanta luz que logran esconder la silueta del escarabajo entre el follaje de un junípero. Pero en las especies con color y brillo totalmente metálicos, como *Plusiotis clypealis* de Costa Rica, ocurre un fenómeno más interesante: la superficie es tan pulida que actúa como un espejo, reflejando parte de los colores, luces y sombras de las hojas y ramas que rodean al escarabajo, hasta ocultarlo de la vista de un colector o un depredador.

En 1944, Richard E. Blackwelder enlistó 55 especies de *Plusiotis* descritas entre 1832 y 1928 y distribuidas desde el sur de Estados Unidos hasta Perú. Pero en 1972, Johann W. Machatschke redujo la lista a 50 especies debido al establecimiento de sinonimias en cinco nombres propuestos por Thomas L. Casey en 1915. Entre los años 1970 y 1990 aun en los principales museos e instituciones entomológicas del mundo las colecciones de *Plusiotis* eran muy reducidas y contenían gran proporción de especímenes sin datos, o sin datos precisos de captura. Las etiquetas "between Durango and Pacific", "southern Mex", "Mexico", "Central America" o "Amér. Mer." eran comunes, junto con etiquetas de identificación vagas, como "*Plusiotis* sp." o "*Plusiotis* sp. var. nov. ?"

Cuando inicié mis estudios sobre *Plusiotis* en 1978 estos hechos me sorprendieron mucho, puesto que difícilmente podía concebir que un grupo de insectos tan llamativo desde varios puntos de vista no estuviera bien estudiado y representado en las colecciones más afamadas. Después de revisar los ejemplares tipo de la mayor parte de las especies descritas y cerca de 4 000 ejemplares con datos de recolecta precisos, entre 1981 y 1990 consideré necesario describir 17 especies nuevas para la ciencia, estableciendo varios conjuntos de caracteres para definir las especies, y 15 grupos de especies, donde tienen especial importancia los genitales masculino y femenino y la distribución ecológica, todo lo cual quedó resumido en un libro profusamente ilustrado publicado en Francia en 1990.

Con esta guía, un gran número de miembros de la comunidad internacional de escarabeidólogos profesionales y aficionados inició de inmediato una búsqueda intensiva y extensiva de ejemplares de *Plusiotis*, principalmente encaminada a enriquecer o completar las colecciones en todo el mundo. El

ESPECIES	AREA DE DISTRIBUCIÓN CONOCIDA	RAREZA*
P. alfredolaui Hawks	De Fortín de las Flores a Calcahualco, Veracruz	3/1000
P. alphabarrerai Morón	Sierra de Santa Marta, Los Tuxtlas, Veracruz	4/1000
P. alticola Bates	Sierra Nevada de Colima, Jalisco	4/1000
P. aurofoveata Morón	Sierra Norte de Hidalgo	6/1000
P. auropunctata Ohaus	Boquerón y Tacaná, Chiapas	2/1000
P. brevis R. & J.	Sierras de Ventanas, Durango	0.2/1000
P. chalchihuitli Morón	Sierra de Juárez, Oaxaca	10/1000
P. citlaltepetlamayatli B.& D.	Sierra de Calcahualco, Veracruz	3/1000
P. colima Morón	Sierra Nevada de Colima, Jalisco	12/1000
P. dianae R. & T.	Sierra de Calcahualco, Veracruz	5/1000
P. difficilis Morón	Sierra de Pachuca, Hidalgo	0.5/1000
P. expansa Ohaus	Sierras de Igualatlaco y Malinaltepec, Guerrero	0.5/1000
P. flohri Ohaus	Sierra del Nayar, Nayarit	2/1000
P. halffteri Morón	Montañas del Norte de Chiapas	5/1000
P. howdenorum Morón	Sierra de Juárez, Oaxaca	12/1000
P. intermedia Ohaus	Sierra de Miahuatlán, Oaxaca	0.5/1000
P. misteca Morón	Sierra de Mixes,Oaxaca	2/1000
P. moroni C. & B.	El Triunfo, Boquerón y Tacaná, Chiapas	0.5/1000
P. purpurata Morón	Teotepec y Sierra de Igualatlaco, Guerrero	2/1000
P. quiche Morón	El Triunfo, Boquerón y Tacaná, Chiapas	0.2/1000
P. taylori Morón	Sierra Norte de Hidalgo	8/1000
P. terroni Morón	Sierra Norte de Hidalgo	6/1000
P. turckheimi Ohaus	Boquerón y Tacaná, Chiapas	0.2/1000
P. victorina Hope	Sierra de Juárez, Oaxaca	30/1000
P. zapoteca Morón	Sierra de Miahuatlán, Oaxaca	0.5/1000

* La rareza debe interpretarse como el número de individuos de la especie que aparecerían en una muestra de mil ejemplares de *Plusiotis*, de acuerdo con los ejemplares revisados por el autor.



Plusiotis xalixteca

En cinco años fueron localizadas poblaciones de 24 especies de Plusiotis *nuevas para la ciencia.*

---

resultado de esta intensa y explosiva labor de búsqueda, que podemos llamar "plusiotismanía", rápidamente produjo frutos notables, algunos insospechados, ya que en cinco años fueron localizadas poblaciones de 24 especies nuevas para la ciencia y se obtuvieron una gran cantidad de registros geográficos nuevos para más de 40 especies, avanzando en un lustro lo que no se había avanzado en cinco décadas sobre la taxonomía y distribución de *Plusiotis*.

Rápidamente quedaron definidas las categorías en que podían ser ubicados los ejemplares de *Plusiotis* recién recolectados: nuevas especies, especies escasas o raras, variaciones cromáticas poco usuales y especies comunes. Durante la primera etapa de la plusiotismanía los objetivos de los coleccionistas y taxonómos consistieron en obtener series de ejemplares de las 67 especies conocidas que incluyeran los dos sexos y la mayor variación cromática posible. En una segunda etapa de la plusiotismanía los objetivos incluyeron la búsqueda y descripción de más especies nuevas; cada taxónomo o coleccionista quería describir al menos una especie de estos hermosos escarabajos, y reunir paratipos del mayor número posible de especies recién descritas. Para ello se invirtió mucho dinero y tiempo para alcanzar zonas montañosas poco exploradas de México, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador, asumiendo muchos riesgos personales, e incluso pasando por alto los reglamentos, las normas y las limitaciones para la recolección y el comercio de fauna silvestre, que entonces operaban en algunos de estos países.

Desafortunadamente, además de promover la obtención de ejemplares e información nueva, de utilidad para ampliar y profundizar en el conocimiento de la sistemática, la zoogeografía y evolución de estos rutelinos, la plusiotismanía reactivó el mercado internacional para los especímenes del género, el cual había permanecido más o menos estancado alrededor de algunas especies muy llamativas, localmente abundantes, como *Plusiotis resplendens* ("abejón dorado"), especie totalmente de color oro brillante, común en las montañas de Costa Rica y Panamá, que podían ser obtenidas por unos dólares, mientras que la mayor parte de otras muestras eran escasas y tenían un valor reducido porque carecían de identidad precisa, o de datos de recolecta exactos. Cuando fue posible ubicar con facilidad la identidad y distribución de la mayor parte de las especies descritas hasta 1990, el valor de casi cualquier muestra de *Plusiotis* en el mercado internacional de coleccionistas aficionados se incrementó hasta diez veces, sobre todo para aquellas especies con distribución muy limitada, consideradas como raras. Cuando se localizaron más especies nuevas entre 1991 y 1993, el valor de los especímenes se incrementó y el número de interesados en coleccionar *Plusiotis* creció, sobre todo en Europa y Japón. Las especies endémicas, los ejemplares con variaciones cromáticas poco usuales y los paratipos de especies recién descritas alcanzaron mucha demanda. Rápidamente crecieron las colecciones de muchas personas con recursos económicos para comprar los ejemplares en el mercado internacional, legal o ilegal, o con posibilidades de hacer safaris a México, Centro y Sudamérica, donde además de "cobrar" personalmente las "piezas" de *Plusiotis*, podían obtener muchas más especies interesantes o raras, descritas o no, y hacer un magnífico álbum fotográfico o una videoteca de fauna, flora, etnias y ambientes neotropicales.

Retomando el punto sobre las especies de *Plusiotis* en México, propongo cuatro acciones concretas para iniciar su protección: 1) incluir las especies endémicas de *Plusiotis* en la lista de especies protegidas (NOM-XXX) y difundir carteles con la información adecua-



Plusiotis alticola

Se proponen cuatro acciones concretas para la protección de los Plusiotis *en México.*

da, de manera semejante a lo que se ha hecho con especies mayores; 2) proteger las áreas donde se conocen poblaciones de especies endémicas, evitando la destrucción o modificación severa de su hábitat; 3) vigilar la recolección y exportación de estas especies, con apoyo de un catálogo ilustrado que facilite su ubicación para los encargados de otorgar permisos de recolección y exportación y para los empleados de las aduanas, el servicio de inspección fitosanitaria, el servicio postal mexicano y los servicios de mensajería especializada; 4) aplicar a los infractores las sanciones vigentes para los traficantes de fauna mayor incluida en la NOM-000. Después de conseguir lo anterior, en una segunda etapa será necesario completar los estudios necesarios para determinar si algunas de estas especies pueden ser aprovechadas por las comunidades locales, de acuerdo con calendarios de captura, cuotas máximas y un proceso de comercialización que beneficie directamente a tales comunidades. Creo que la conservación de estas especies, diversificadas, hermosas y exclusivas de México, vale el esfuerzo que es necesario realizar para protegerlas.

* Investigador titular, Departamento de Entomología, Instituto de Ecología, A.C. (SEP-CONACYT), Xalapa, Ver.

Bibliografía

Morón, M.A. Descripción de dos especies nuevas de *Plusiotis* Burmeister, 1844, y discusión de algunos aspectos zoogeográficos del grupo de especies "costata". (Col. Melolonthidae, Rutelinae). *Folia Entomol. Mex.* 49:49-69, 1981.

Morón, M.A. *Escarabajos: 200 millones de años de evolución.* Publ. 14, Instituto de Ecología, México, 1984, 130 pp.

Morón, M.A. "Rutelini (1): *Plusiotis, Chrysina, Chrysophora, Pelidnotopsis, Ectinoplectron.*" *The Beetles of the World*, No. 10. Sciences Nat., Compiègne (Francia), 1990, 145 pp., 35 láms. (texto en español, inglés y francés).

Morón, M.A. "Los escarabajos fitófagos: un ejemplo de la riqueza biótica de Mesoamérica (Coleoptera: Scarabaeoidea)". *Giornale Italiano di Entomol.* 5: 209-218, 1991.

Morón, M.A. "Estudio biogeográfico ecológico preliminar del género *Plusiotis* Burmeister (Coleoptera: Melolonthidae, Rutelinae)". *Giornale Italiano di Entomol.* 5: 309-323, 1991.

Morón, M.A. y H.F. Howden. "A new species of *Plusiotis* Burm. (Coleoptera: Scarabaeoidea, Rutelinae) from Guatemala, C.A.". *Canadian Entomologist*: 124(2): 205-210, 1992.

Morón, M.A. "Adiciones al género *Plusiotis* Burmeister, 1844 (Coleoptera: Melolonthidae, Rutelinae)." *Giornale Italiano di Entomol.* 6: 9-28, 1992.

Morón, M.A. y J. Valenzuela. "Estimación de la biodiversidad de insectos en México; análisis de un caso", en R. Gío-Argáez y E. López-Ochoterena (comps.), Diversidad biológica en México, vol. esp. (XLIV) *Soc. Mex. His. Nat.*: 303-312, 1993.

Morón, M.A. "La diversidad genérica de los coleópteros Melolonthidae en México". *Acta Zool. Mex.* (n.s.) 61: 7-19, 1994.

Morón, M.A. "Los estudios biosistemáticos con coleópteros rutelinos: una aproximación ecológico-evolutiva", en J. Llorente e I. Luna (comps.) *Taxonomía biológica.* UNAM/Fondo de Cultura Económica, México, 1994, pp. 419-426.

Morón, M.A. "Melolonthidae (Coleoptera)", en J. Llorente Bousquets, A. García-Aldrete y E. González Soriano (comps.), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento.* Instituto de Biología, UNAM, México, 1996, pp. 287-307.

Morón, M.A., B.C. Ratcliffe y C. Deloya. *Atlas de los escarabajos de México (Coleoptera: Lamellicornia)*, vol. 1: familia Melolonthidae (subfamilias Rutelinae, Dynastinae, Cetoniinae, Trichiinae, Valginae y Melolonthinae). Sociedad Mexicana de Entomología/CONABIO, México, 1997, 280 pp.



Emma Romeu

SAPOS DE MÉXICO

Sus cuerpos rechonchos, su piel verrugosa y sus ojos saltones hace que muchos los consideren repulsivos. Sin embargo, pocos dudan del papel de los sapos en los ecosistemas. La M. en C. Georgina Santos Barrera, del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, nos habla de estos anfibios y su situación en México.

Maestra, ¿cuántas especies de sapos habitan en la República mexicana? ¿Cuántas de ellas son endémicas?

Dentro de la gran diversidad que comprende la anfibiofauna mexicana, el número de especies descritas rebasa las 300. En lo que respecta al género *Bufo*, existen en el mundo poco más de 350 especies, y en México habita el 8% de esa diversidad de bufónidos. Tan solo en los últimos cinco años se han descrito tres nuevas especies de sapos del género *Bufo* y se espera que proximamente se describan otras dos o tres más. En México, los "sapos verdaderos" pertenecen a la familia Bufonidae, género *Bufo*. Sin embargo, con frecuencia suele llamarse sapos a otras especies de anuros de las familias Microhylidae, Pelobatidae, Rhinophrynidae y Pipidae. Del género *Bufo*, se conocen 28 especies en México, diez de las cuales son endémicas.

¿Existen suficientes estudios sobre los sapos de nuestro país?

El área en que se han realizado más estudios es en la taxonomía, y éstos son aún incompletos. Aunque puede decirse que se sabe cuántas especies habitan en nuestro país, es claro también que la taxonomía de algunas especies es incierta; esto significa que existen poblaciones que no es fácil identificar como pertenecientes a una u otra especie. Es posible que algunos organismos pertenecientes a cierta especie hallan sido incorrectamente identificados, porque cuando se examinan nuevamente esos ejemplares se descubre que pertenecen en realidad a otra especie, la cual en ocasiones no ha sido aún descrita. Esto propicia que se formen "grupos de especies", es decir agrupaciones de especies o poblaciones diversas que tienen características morfológicas similares, pero cuya taxonomía puede o no estar claramente definida, y con frecuencia el nombre del grupo es el de alguna de las especies descritas primero. En otras áreas de la biología de este género no se conocen estudios completos. Lo que se sabe de fisiología y ecología general no se aplica concretamente a especies mexicanas; con frecuencia las evaluaciones de poblaciones y los estudios de impacto ambiental con anuros se refieren casi en su totalidad a Estados Unidos y Canadá.



Bufo occidentalis
© Adrián Nieto Montes de Oca

En el área de la taxonomía los únicos trabajos recientes con sapos verdaderos que conozco son, por un lado, la revisión taxonómica y descripción de la variación geográfica del grupo encabezado por *Bufo valliceps* –realizados por Joseph R Mendelson III–, considerada anteriormente una especie de amplia distribución, pero de la cual se descubrieron poblaciones que en realidad constituyen cuatro nuevas especies que habían sido erróneamente clasificadas como *B. valliceps* (tres de ellas habitan en México); una revisión reciente de las tres subespecies de *B. microscaphus*, hecha por Erik Gergus, y el trabajo que yo misma estoy realizando desde hace un par de años con *Bufo occidentalis* y del cual se han descubierto dos nuevas especies, una de Chihuahua y otra de Guerrero. Estas especies están todavía en proceso de descripción. Fuera de éstos sólo conozco estudios anfibio-herpetofaunísticos generales de dife-

Gracias al apoyo de la CONABIO, en este estudio se han descubierto dos nuevas especies del género Bufo.



Bufo woodhousei
© Jesús Pacheco

rentes localidades en México en las que se enlistan las especies de anfibios y reptiles de una zona sin detallar datos sobre la historia natural de cada especie. Con frecuencia, en estos trabajos se comparan algunas áreas en cuanto a riqueza de especies. Antes de esto existían referencias dispersas en los trabajos de Hobart Smith y de E. Taylor, quienes trabajaron ampliamente con la fauna mexicana de reptiles y anfibios.

Desde hace más de un año recibimos financiamiento por parte de la CONABIO para concluir la investigación sobre la sistemática de *Bufo occidentalis*, una especie endémica de México y conocida desde 1879. En este estudio se han descubierto dos nuevas especies de sapos pertenecientes a este grupo y se sospecha que existen otras dos más. En la actualidad trabajo justamente en la definición de los límites taxonómicos de estas especies utilizando la información genética que proporcionan las isoenzimas.

¿Cuáles son los principales peligros a que están expuestos los sapos de México? ¿ Hay especies endémicas que estén en alguna categoría de peligro? ¿Hay especies en la Norma Oficial Mexicana?

Aunque no se cuenta con estudios precisos sobre el efecto de las alteraciones del medio sobre las comunidades de anfibios en nuestro país, en los últimos años se ha notado una clara declinación de algunas poblaciones de anfibios anuros en México y el mundo. Se ha especulado mucho sobre los factores que causan este fenómeno, siendo los más citados el calentamiento global, la contaminación, las infecciones bacterianas y la radiación ultravioleta, en conjunción con el aumento en la concentración de ozono en la atmósfera. En México podemos hablar además de un elevado deterioro de los ambientes naturales, que ha propiciado la desaparición de amplias zonas de bosque y selva, lo que conlleva la desecación de cuerpos de agua como estanques y arroyos, indispensables para la reproducción de la mayoría de las especies de sapos.

La sobrecolecta de ciertas especies de sapos en México es otra de las principales amenazas que enfrentan actualmente los *Bufo* de México. La razón de esta sobrecolecta es la costumbre tradicional de usar los sapos en ceremonias de brujería y otros ritos, así como la ya casi extinta venta de "artesanías" con sapos disecados. Desafortunadamente no se conocen datos precisos sobre los volúmenes de recolecta de sapos en México, ya que esta actividad se realiza de manera clandestina.

Por otro lado, existen especies de sapos que habitan en los desiertos del norte de México, cuya actividad principal, la de la reproducción, ocurre exclusivamente durante la temporada de lluvias; por esta razón, es casi imposible verlos en otra época que no sea la de lluvias. Esta circunstancia ha propiciado que se sepa muy poco sobre la biología de dichas especies y se desconozca el estado actual de su poblaciones en la naturaleza.

De las 28 especies de sapos mexicanos pertenecientes al género *Bufo*, la Norma Oficial Mexicana considera a *Bufo cavifrons*, *B. coccifer*, *B. cristatus*, *B. debilis*, *B. gemmifer* y *B. retiformis*, en la ca-

Especies del género *Bufo* y distribución general de acuerdo con las regiones fisiográficas utilizadas en Flores Villela (1993).

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN
Bufo alvarius	2, 8
B. bocourti	5
B. boreas	2
B. canaliferus	7
B. cavifrons *	6
B. coccifer	7
B.cognatus	1, 2, 8, 9, 10
B. compactilis *	1, 3, 8, 10
B. cristatus *	3
B. debilis	1, 9
B. gemmifer *	7
B. kelloggi *	2, 3, 7
B. luetkeni	7
B macrocristatus	Sur de Oaxaca y este de Chiapas
B. marinus	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
B. marmoreus *	3, 4, 6, 7
B. mazatlanensis *	2, 3, 7, 8
B. microscaphus	8
B. occidentalis *	1, 3, 4, 7, 8
B. perplexus *	3, 4, 7
B. punctatus	1, 2, 3, 8, 9
B. retiformis	2
B. speciosus	1, 10
B. spiculatus *+	Noreste de Oaxaca
B. tacanensis	5
B. tutelarius +	Oeste de Oaxaca y Chiapas
B. valliceps	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10
B. woodhousei	1, 2

* Especies endémicas de México. + Especies de reciente descripción, cuya distribución fue definida por Mendelson (1997a y 1997b).



La reproducción en cautiverio de sapos del género Bufo *no ha sido aún posible.*



Bufo occidentalis
© Adrián Nieto Montes de Oca

tegoría de raros (R). Otras listas internacionales, como la de la UICN consideran a *B. boreas* como amenazada y a *B. retiformis* como en riesgo menor. Por su parte, la lista "Endangered species" de USFWS en Estados Unidos incluye a *B. microscaphus* en una categoría de riesgo.

¿Hay acciones y proyectos para la conservación de estas especies?

No existen programas específicos para la protección de los sapos de México; sin embargo, cuando se pretende conservar grandes extensiones de bosques, selvas y desiertos, se conserva al mismo tiempo gran parte de la flora y la fauna que ahí habita. La protección del ambiente y de los diferentes ecosistemas es importante porque así se conservan los estanques, ríos y arroyos necesarios para la reproducción de la mayor parte de las especies de sapos de México.

¿Cuáles son sus recomendaciones para la protección y conservación de las especies de sapos en el país?

Es necesario poner en práctica medidas tendientes a proteger la diversidad de sapos mexicanos. La reproducción en cautiverio de sapos del género *Bufo* no ha sido posible aún; sin embargo, es probable que esta idea no sea del todo exitosa en vista de los mecanismos de reproducción que presentan estos organismos en los cuales es necesario (casi en el 100% de las ocasiones) que los machos seleccionen lugares apropiados para reproducirse (usualmente estanques y arroyos de corrientes moderadas a bajas) y emitan entonces cantos específicos para atraer a las hembras para realizar el apareamiento y depositar los huevos en nidos especialmente diseñados para protegerlos.

Tal vez la mejor propuesta sería conservar los sitios propicios para la reproducción y mantenimiento de los sapos, evitando hasta donde sea posible la contaminación con químicos y gases tóxicos, que afectan en particular los estadios de huevo y larva de los sapos. De la misma forma, es preciso evitar la devastación de los bosques que provocan la pérdida de cuerpos de agua, piezas clave en el mantenimiento de las poblaciones de anfibios anuros. Estas medidas suenan utópicas considerando que la deforestación y transformación de los ambientes es casi inevitable; sin embargo, de no frenar la alteración de los bosques, selvas, desiertos y pastizales naturales, desaparecerán inevitablemente una gran diversidad de organismos, incluyendo, desde luego, los sapos.



Los anfibios anuros (ranas y sapos en general) son indicadores del grado de perturbación de un ecosistema.

Como todas las especies, los sapos ocupan un lugar en los ecosistemas. ¿Qué puede decirnos al respecto?

Los sapos son organismos que cumplen un papel muy claro en los diversos ecosistemas en donde se encuentran. Antes mencioné que son depredadores de una gran variedad de insectos, pero además constituyen el alimento de otros organismos tan variados como murciélagos y serpientes, y en su etapa de huevo y larva son el alimento de peces, aves y otras larvas de anfibios, insectos y sanguijuelas. Por su tipo de alimentación con frecuencia suele observarse en cultivos y milpas gran número de sapos que se congregan ahí para conseguir alimento.

Una idea muy conocida entre los ecólogos considera a los anfibios anuros (ranas y sapos en general) como indicadores del deterioro ambiental, o sea del grado de perturbación de un ecosistema. Esta suposición surgió debido al tipo de ciclo de vida más conocido en los anfibios anuros, que incluye una etapa de larva en el agua y otra en tierra una vez que finaliza la metamorfosis. Por esta razón se piensa que están expuestos a un mayor número de contaminantes y peligros. Aunque existen pocos estudios, se ha podido demostrar que los químicos y metales pesados que se disuelven o acumulan en el agua de los estanques y arroyos afectan seriamente la supervivencia y el desarrollo de los huevos, conduciendo a índices elevados de mortalidad de larvas y crías o bien propiciando deformidades en los individuos.

Con frecuencia se piensa en los sapos como animales repugnantes, venenosos y de consistencia blanda, húmeda y desagradable. Esta antigua idea es a todas luces equivocada, ya que a pesar de no ofrecer colores y formas tan vistosas como algunas aves, sí pueden resultar interesantes. A diferencia de las ranas (especies pertenecientes a las familias Ranidae, Hylidae y Leptodactylidae), los sapos no presentan una piel húmeda y viscosa; su piel es más bien granular y seca. A pesar de que los sapos generalmente se encuentran asociados a cuerpos de agua, en realidad pasan la mayor parte del tiempo en la tierra, debajo de rocas y troncos o dentro de la tierra, para guarecerse del calor del día; su actividad se incia durante la noche, cuando salen a alimentarse y a reproducirse. La dieta de los sapos está constituida principalmente por insectos como escarabajos y hormigas, y larvas de mariposas y otros insectos. Esto significa que su papel en el ecosistema es muy claro, manteniendo un control natural sobre las poblaciones de algunos insectos y funcionando como presas para otros organismos como peces, murciélagos y serpientes.

La idea de que los *Bufo* son venenosos y pueden causar daños severos a los seres humanos es exagerada. Los sapos secretan, a través de sus glándulas parotoides, una sustancia lechosa que contiene un alcaloide conocido como bufonina. Esta sustancia, utilizada normalmente como mecanismo de defensa, no suele causar daño a la piel del humano, salvo en casos extremos de hipersensibilidad del sujeto. Una tendencia reciente a utilizar esta secreción como droga ha provocado que ciertas especies de sapos sean recolectadas para obtener esta secreción.

Bibliografía

Flores Villela, O.A. 1993. *Herpetofauna mexicana*. Pubs. Spec. Carnegie Mus. Nat. Hist., No. 17.

Mendelson III, J.R. 1997a. "A new species of toad (Anura: Bufonidae) from the Pacific highlands of Guatemala and southern Mexico, with comments on the status of *Bufo valliceps macrocristatus*." *Herpetologica* 53: 14-30.

Mendelson III, J.R. 1997b. "A new species of toad (Anura: Bufonidae) from Oaxaca, Mexico, with comments on the status of *Bufo cavifrons* and *Bufo cristatus*." *Herpetologica* 53: 268-286.

Laura Arriaga* y Sonia Careaga**

LA RED MEXICANA DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD

Introducción En el ámbito mundial existe un creciente interés en constituir redes de información que permitan el intercambio de información sobre biodiversidad entre los diferentes países. A este respecto, dos de los esfuerzos más notables son los que constituyen la Red de Información sobre Biodiversidad para América del Norte (NABIN) y la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad (IABIN). Los avances para la conformación de estas iniciativas son muy distintos, debido al tiempo de desarrollo y a la cobertura geográfica de cada una de ellas.

NABIN es la red de información que ha logrado mayores avances en cuanto a su instrumentación, ya que actualmente cuenta con 11 conjuntos de datos, que comprenden 1.4 millones de puntos georreferidos. Estos datos provienen de especímenes curatoriales de colecciones biológicas depositadas mayormente en Estados Unidos, así como en México y Canadá. Si bien gran parte de la información biológica que maneja NABIN es sobre aves, existe el interés de incluir otros grupos taxonómicos, así como información sobre especies exóticas e información ecológica en general (Peterson *et al.* 1999).

Dentro de este contexto, la CONABIO, como punto focal de ambas iniciativas en México, ha estado trabajando muy de cerca en ambos proyectos, apoyándolos organizativa y técnicamente. A este respecto, la CONABIO ha propuesto que la Red Mexicana de Información sobre Biodiversidad (REMIB) constituya la representación de México ante NABIN y IABIN.

Antecedentes La necesidad de crear una Red Mexicana de Información sobre Biodiversidad se convino durante los primeros años de operación de la CONABIO, por acuerdo de 25 directivos de instituciones relacionadas con el estudio de la biodiversidad, conforme a la llamada "Declaración de Oaxaca" (noviembre de 1993). En ésta se estableció que debería crearse una red de información con el objeto de interconectar los bancos de datos biológicos existentes en el país, para facilitar su acceso mediante herramientas informáticas, de acuerdo con las siguientes características: 1) estar sustentada en la participación de las instituciones y avalada por expertos en cada área; 2) contar con la información distribuida en bases de datos residentes en las instituciones participantes, y 3) actualizar los datos e integrarlos a la red por expertos, como resultado de su labor en las instituciones.

Durante los últimos siete años, la CONABIO ha estado apoyando activamente la computarización total o parcial de colecciones biológicas. En virtud de este avance, en materia de sistematización de la información sobre biodiversidad proveniente de colecciones nacionales (CONABIO 1998; *Nature* 1998; Soberón *et al.* 1996, Soberón y Koleff, en prensa), la CONABIO recientemente (julio de 1999) ha puesto en marcha la REMIB.

¿Qué es la REMIB? Es una red interinstitucional que comparte un sistema computarizado de información biológica, que está constituida por nodos institucionales, formados por los centros de investigación que albergan colecciones científicas, cuyos bancos de información están contenidos en bases de datos taxonómicas, y que cuentan con infraestructura y personal científico y técnico especializado.

Los objetivos de la REMIB son:

1. Operar como un directorio para la vasta y creciente información sobre biodiversidad que se encuentra dispersa en agencias e instituciones académicas, no gubernamentales y gubernamentales.
2. Facilitar el intercambio de información taxonómica por medio de una red nacional.
3. Incrementar y mejorar la accesibilidad y calidad de esta información, manteniéndola actualizada.
4. Proveer de liderazgo en la di-

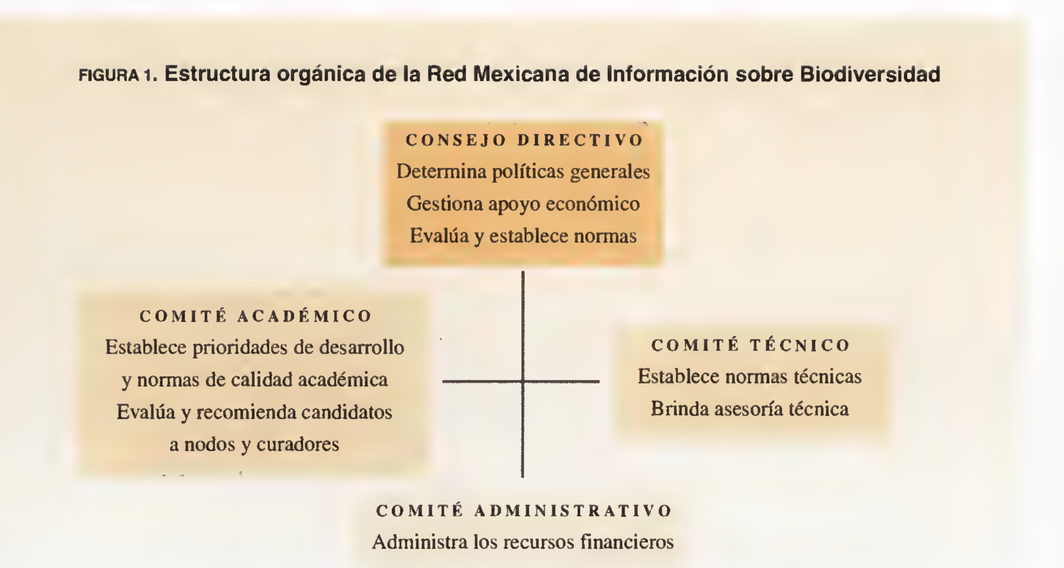


FIGURA 1. Estructura orgánica de la Red Mexicana de Información sobre Biodiversidad

fusión de información sobre biodiversidad, mediante una red de bases de datos computarizada.

Estructura orgánica de la REMIB Desde su concepción, hasta la fecha, la REMIB ha estado operando gracias a la gestión, promoción y recursos financieros proporcionados directamente por la CONABIO a las colecciones y a sus responsables. Sin embargo, gran parte de las decisiones al respecto de su instrumentación se han consultado con los órganos colegiados que inicialmente se definieron para conformar la REMIB. Esta red se encuentra integrada por un consejo directivo y tres comités ejecutivos, cuya estructura y funciones se resumen en la figura 1.

Funcionamiento Los nodos son las instituciones en donde se localizan físicamente las colecciones biológicas, así como las estaciones de trabajo de cómputo donde se opera el intercambio de datos de esta red. El responsable del nodo es el representante formal de la institución donde se ubica el nodo y sus funciones son las de enlazar la institución con la REMIB, así como canalizar las relaciones del consejo directivo y los comités ejecutivos con la institución y los curadores.

El nodo central se encuentra en la CONABIO, la cual no tiene a su cargo ninguna colección científica; únicamente se hace cargo de la administración de las bases de datos proporcionadas por los expertos, del desarrollo de las herramientas programáticas que permiten la conexión entre nodos, así como del soporte técnico. Además de ofrecer ayuda técnica, la CONABIO coordina la participación de los nodos institucionales y promueve la entrada de nuevas instituciones como miembros de la REMIB. (Fig. 2)

Nodos que integran actualmente la REMIB

- Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

La información contenida actualmente en la base de datos del nodo del Herbario de la ENCB, corresponde a los ejemplares de fanerógamas del Valle de México depositados en el Herbario (ENCB). Es la colección más completa de material herborizado de esta región. El número de ejemplares contenidos en la base de datos es de 36 166, pertenecientes a 1 746 especies de plantas. Actualmente, el doctor Rafael Fernández Nava es el curador del Herbario y responsable del nodo.

- Laboratorio de Mastozoología de la UAM-Unidad Iztapalapa

La Colección Mastozoológica de la UAM-I es una colección principalmente regional, que incluye información de mamíferos terrestres de la Sierra Volcánica Transversal. El número de ejemplares en la base de datos es de 14 590, correspondientes a 88 especies, además de incluir categorías infraespecíficas. El doctor José Ramírez Pulido es el responsable del nodo de esta colección.

- Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, UNAM.

La información disponible para consulta en este nodo incluye los siguientes taxa: Siphonaptera, Mammalia y Lepidoptera. La base de datos de mamíferos y sifonápteros contiene un total de 11 929 ejemplares correspondientes a 305 especies (197 especies de mamíferos y 108 de sifonápteros). La base de datos de lepidópteros contiene 30 001 registros de ejemplares correspondientes a 321 especies. La M. en C. Livia León Paniagua y el M. en C. Armando Luis Martínez son los curadores responsables del nodo.

- Herbario XAL, Instituto de Ecología, A.C.

La base de datos del Herbario XAL contiene información de la flora estatal y nacional, y fue creada para consulta, no sólo de carácter científico, sino para asistir a distintos usuarios en la recopilación de información relativa a las plantas representadas en el Herbario XAL. La base de datos del Herbario XAL consta de 210 000 registros de

FIGURA 2. **Funcionamiento de la Red Mexicana de Información sobre Biodiversidad**

SNIB
(Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad)

Reportes:
Gobierno
Instituciones de invest.
ONG
Público general

CONABIO
(NODO CENTRAL)
Administrador de la base de datos

Comité Académico

Comité Técnico

INSTITUCIÓN
(NODO)

INSTITUCIÓN
(NODO)

INSTITUCIÓN (NODO)
Curador
Curador de la base de datos
Administrador de la base de datos

FIGURA 3. **Nodos institucionales y tipo de colecciones participantes en la REMIB**

PRIMERA FASE

Institución	Número de ejemplares	Grupo taxonómico
ENCB, IPN	36 166	plantas vasculares, hongos
IE-XALAPA	210 000	plantas vasculares, hongos
FC, UNAM	41 930	insectos, mamíferos
UAM-1	14 590	mamíferos

INGRESO DE NUEVOS NODOS

Institución	Número de ejemplares	Grupo taxonómico
BANGEV, UACH	8 415	semillas
Universidad de Texas, EUA	80 000	plantas vasculares, (Asteraceae)
UAM-1	14 590	mamíferos

ejemplares correspondientes a 7 224 especies. El doctor Francisco Lorea Hernández es el curador del Herbario y responsable del nodo. (Fig.3)

Estado actual. Actualmente la REMIB se encuentra integrada por los cuatro nodos institucionales antes mencionados, cuyas bases de datos se encuentran en el modelo Biotica©. La CONABIO ha desarrollado una plataforma para la consulta en línea de esta información a través de su página web (http://www.conabio.gob.mx).

El acceso público a la información en línea, es permitido por los curadores responsables de los nodos, quienes establecieron el tipo de información que podría hacerse disponible al público. Las consultas se realizan mediante una contraseña que otorga la CONABIO, la cual registra el ingreso a la sección de consulta de la página de la REMIB.

La página de la REMIB contiene información general sobre lo que es la red, su estructura y funcionamiento, así como el acceso a los nodos. El tipo de consulta que se puede realizar al entrar a un nodo es a nivel de familia, género o especie; la consulta sobre los ejemplares recolectados o registrados puede ser a nivel estatal o nacional. Puede consultarse la lista de familias que integran la colección, e información sobre el número de clases, órdenes, familias, géneros y especies, así como el número de ejemplares, localidades y sitios de colecta.

Ingreso de nuevos nodos a la REMIB
Se tiene planeado el ingreso de un mayor número de colecciones a la REMIB, para lo cual el requisito básico de ingreso es que la colección esté completamente computarizada en algún sistema como Biotica©, Biota© o Access©. Los nuevos nodos que se incorporarán a REMIB serán los siguientes:

- Banco de Germoplasma Vegetal, Universidad de Chapingo

La información contenida en el banco de germoplasma incluirá información de colectas de germoplasma, así como información complementaria derivada de caracterizaciones a nivel de laboratorio y campo de las semillas. El doctor Jesús A. Cuevas Sánchez es el responsable de esta colección.

- Asteráceas del Herbario TEX, Universidad de Texas, EUA

La información disponible en la base de datos del nodo comprende la información contenida en etiquetas de herbario de los ejemplares de asteráceas mexicanas depositados en el Herbario de la Universidad de Austin (TEX). La base de datos contendrá los especímenes tipo depositados en el Herbario TEX, que incluirá entre 80 000 y 100 000 ejemplares de 3 000 especies de la familia Asteraceae, a cargo del doctor José Panero.

Perspectivas En el corto plazo, el interés de la CONABIO es el de lograr la incorporación de colecciones que provean una amplia cobertura a nivel de país, tanto por el número de grupos taxonómicos que se puedan consultar, como por la cobertura geográfica de los regis-

tros curatoriales incluidos en cada colección. Asimismo, esperamos que los curadores responsables de los nodos le den un alto valor de uso al intercambio electrónico de información curatorial, de manera que pronto demanden la incorporación de nuevos campos, como podrían ser las referencias geográficas de los registros curatoriales de algunas especies, tal como lo ha instrumentado ya NABIN.

En el mediano y largo plazos, el interés de la CONABIO es lograr que la REMIB incorpore no solamente información taxonómica-biogeográfica, como la que actualmente maneja, sino que también incluya como nodos a las instituciones que trabajan a nivel ecológico (genética, poblaciones, comunidades y ecosistemas) y sobre el uso de la biodiversidad del país.

* Directora Técnica de Análisis y Prioridades de la CONABIO.
** Analista de la DTAP de la CONABIO.

Bibliografía

Nature, 1998. 101 uses for a dead bird. *Nature*. 6689 (394):105.

Peterson, A.T. , D.A. Vieglais, A. Navarro-Sigüenza y M. Silva. 1999. North American Biodiversity Information Network. 1998. Report. Assembly of a distributed biodiversity information network for North America: Lessons learned. http://www.cec.org/nabin.

Soberón, J., J. Llorente y H. Benítez. 1996. "An international view of National Biological Surveys." *Ann. Missouri Bot. Gard.* 83:562-573.

Soberón, J., y P. Koleff. 1998. "The National Biodiversity Information System of Mexico." en: *Contributions to the Second National Forum on Biodiversity and Human Society: The Quest for a Sustainable Future.* National Academy Press (en prensa).

CATÁLOGO DE LOS PECES MARINOS DE BAJA CALIFORNIA SUR

EDITADO POR el Instituto Politécnico Nacional, el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas y la CONABIO, el *Catálogo de los peces marinos de Baja California Sur* de los autores José de la Cruz Agüero y colaboradores, llena un importante espacio dentro del conocimiento de la ictiofauna de nuestro país.



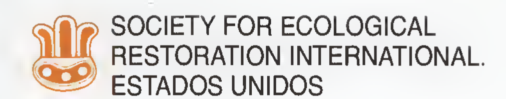
Hasta el presente se conocen en el mundo veinte mil especies de peces, lo que hace que éste sea el grupo más numeroso dentro de los vertebrados. Los peces viven en diversos hábitats, tanto en mares, océanos, lagos salados, etc., como en las aguas dulces de lagos, ríos, lagunas y otros cuerpos de agua. En la región del noroeste de la República, donde se encuentra el estado de Baja California Sur, habita alrededor de la cuarta parte de las 2 000 especies de peces que se estima que existen en México.

Con 346 páginas e ilustraciones en blanco y negro, el *Catálogo* aporta información necesaria sobre la diversidad de peces de la región. El autor del libro plantea en el prefacio:

"No es un secreto que gran parte de nuestros recursos marinos, en particular los del noroeste (Golfo de California y costa Pacífico occidental) han sido y son objeto de innumerables estudios por científicos y académicos de diversas instituciones extranjeras, especialmente de la Unión Americana; cuestiones en principio económicas y de nuestra idiosincrasia nos impiden en primer término el acceso a tal información y en segundo, dificultan la aventura de la generación del conocimiento propio.

"Existe pues la necesidad de guías de campo, libros de consulta, trabajos de interés general o especializados sobre diferentes temas que puedan servir tanto a los especialistas como a cualquier persona aficionada e interesada en el conocimiento y preservación de los recursos naturales. Obras que salven la vaguedad de las "barreras" impuestas y que redundarán seguramente en más y mejores trabajos que llenen el campo árido de la información propia.

"La presente resulta una obra derivada de las investigaciones realizadas dentro de un marco de apoyo brindado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad a la Colección Ictiológica del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN). Representa una obra accesible, actualizada e integrada para el conocimiento primario de la ictiofauna marina de las costas de Baja California Sur, el estado mexicano con mayor litoral. Y no obstante que quizá dista mucho para que las particularidades de la fauna ictiológica de esta área esté plenamente conocida, sólo será mediante el avance y suma de conocimientos que se podrán resolver los retos de la conservación, protección y aprovechamiento sostenido de la biodiversidad."



SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL. ESTADOS UNIDOS

1999 Society for Ecological Restoration International Conference

Del 23 al 25 de septiembre de 1999

Informes: SER, 1207 Seminole Highway, suite B, Madison, WI 53711, Estados Unidos. Tel. (608) 2629547, Fax (608) 2658557
Correo-e: ser@macc.wis.edu
http://www.sercal.org/ser99



RESERVA ECOLÓGICA "EL EDÉN". MÉXICO

Curso de campo: "Algas y perifiton: ecología y sistemática"

Del 11 al 20 de octubre de 1999

Informes: Marco A. Lazcano Barrera. Director General de la Reserva Ecológica "El Edén", A.C.
Apdo postal 308, 77500 Cancún, Quintana Roo
Tel y Fax (98) 805032.
Correo-e: mlazcano@cancun.com.mx



CENTER FOR INTERNATIONAL FORESTRY RESEARCH (CIFOR). INDONESIA

Del 18 al 22 de octubre de 1999

Biodiversity Conference: Impact of Logging on Biodiversity. Hanoi, Vietnam

Informes: Rita Mustikasari, IUFRO Liaison Officer, Center for International Forestry Research (CIFOR), JalAN CIFOR, Situ Gede, Sindangbarang, Bogor Barat 16680, Indonesia
Tel.:+62-251-622 622 ext.209; Fax: +62-251-622-100;
Correo-e: r.mustikasari@cgnet.com
http://www.cgiar.org/cifor



BIORESOURCES DEVELOPMENT AND CONSERVATION PROGRAMME. ESTADOS UNIDOS

International Conference on Ethnomedicine and Drug Discovery

Del 3 al 5 de noviembre de 1999

Informes: BDCP, 11303 Amherst Ave., suite 2,
Silver Spring, MD, Estados Unidos. Tel. (301) 9626205
Correo-e: bdcp@bioresources.org
http://www.bioresources.org

Por un error involuntario, en el número 24 de *Biodiversitas* omitimos el nombre de Isidro Ojeda Alayón, coautor del artículo sobre mareas rojas. Pedimos disculpas y esperamos poder seguir contando con su colaboración.



TRADEX EXPOSICIONES INTERNACIONALES, S.C

Exposición internacional forestal en ExpoChihuahua, Chihuahua, México

Del 1 al 3 de diciembre de 1999

Informes: Tradex Exposiciones Internacionales, S.C.
Tel: 56-04-46-27, Fax: 56-05-10-80
Correo-e: exifor@tradex.com.mx



COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD
La CONABIO es una comisión intersecretarial dedicada a coordinar y establecer un sistema de inventarios biológicos del país, promover proyectos de uso de los recursos naturales que conserven la diversidad biológica y difundir en los ámbitos nacional y regional el conocimiento sobre la riqueza biológica del país y sus formas de uso y aprovechamiento.

COORDINADOR NACIONAL: José Sarukhán Kermez SECRETARIA TÉCNICA: Julia Carabias Lillo
SECRETARIO EJECUTIVO: Jorge Soberón Mainero

COORDINAOOR: Fulvio Eccardi ASISTENTE: Emma Romeu, eromeu@xolo.conabio.gob.mx
DISEÑO: Luis Almeida, Ricardo Real FORMACIÓN DE PÁGINAS: Rosalba Becerra PRODUCCIÓN: BioGraphica

Fernández Leal 43, Col. Barrio de la Concepción, Coyoacán, 04020 México, D.F.
Tel. 5422 3500, fax 5422 3531, http://www.conabio.gob.mx
Registro en trámite

